

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Audyting i gospodarka energetyczna</b>		Kod <b>1010135231010100351</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>18</b> Ćwiczenia: <b>10</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Małgorzata Basińska email: malgorzata.basinska@put.poznan.pl tel. (61) 647 5824 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
<b>1</b>	<b>Wiedza:</b>	Znajomość wybranych zagadnień z fizyki budowli, wymiany ciepła i masy, obiegów termodynamicznych. Podstawowa wiedza z budownictwa ogólnego. Podstawowa wiedza ekonomiczna.
<b>2</b>	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność efektywnego wykorzystania wiedzy z zakresu analizy matematycznej, fizyki oraz ekonomii. Zastosowanie bilansu energii w ocenie gospodarowania energią w budynku. Wyznaczanie wskaźników oceny efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej.
<b>3</b>	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Poszerzenie i pogłębienie wiedzy, umiejętności z zakresu oceny efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej systemów energetycznych w budynkach.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie bilansowania energetycznego złożonych systemów w inżynierii środowiska (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W04, K2_W05] 2. Student zna metody statyczne i dynamiczne oceny efektywności ekonomicznej (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach). - [K2_W06, K2_W08] 3. Student zna podstawy prowadzenia audytingu energetycznego budynków oraz ich systemów technicznego wyposażenia (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K2_W04, K2_W06, K2_W08] 4. Student potrafi wykonać świadectwo charakterystyki energetycznej budynku (uzyskiwane na ćwiczeniach) - [K2_W02, K2_W04, K2_W06, K2_W07]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi zbudować model obliczeniowy oraz równania bilansu energii dla elementów i złożonych systemów energetycznych stosowanych w inżynierii środowiska (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_U10, K2_U11] 2. Student umie obliczyć prosty czas zwrotu (SPBT), wartość bieżącą netto (NPV) oraz wewnętrzną stopę zwrotu (IRR) (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K2_U10, K2_U14] 3. Student potrafi porównać metody oceny energetyczno - środowiskowej budynków (świadectwo charakterystyki energetycznej, LEED, BREEAM i inne) (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K2_U11, K2_U12, K2_U15, K2_U16]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K2\_K03]
2. Student ma świadomość konieczności zmian w gospodarowaniu energią w budynkach wynikających z wprowadzenia dyrektywy europejskiej dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach)) - [K2\_K07]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład (efekt W2, W4, W5, W6, W8, U10, U11, U12, U14, K3, K7):  
- pisemne zaliczenie końcowe sprawdzające wiedzę (4 pytania otwarte)

Ćwiczenia (efekt W2, W4, W6, W8, U10, U11, U12, U14, K3, K7):  
pisemne zaliczenie końcowe sprawdzające umiejętności (2 zadania)

Kryteria ocen w zależności od uzyskanego procentu

Uzyskany procent - ocena

0% - 40% - niedostateczny (2,0)

41% - 60% - dostateczny (3,0)

61% - 70% - dostateczny plus (3,5)

71% - 80% - dobry (4,0)

81% - 90% - dobry plus (4,5)

91% - 100% - bardzo dobry (5,0)

### Treści programowe

Treści programowe:

Polityka energetyczna w Polsce, podstawowe mechanizmy finansowania i efekty przedsięwzięć termomodernizacyjnych, audyt energetyczny budynku ? podstawy.

Szczegółowa metodyka opracowania audytu energetycznego dla budynku.

Ocena energetyczno-ekologiczna budynków w pełnym cyklu istnienia (LCA), zastosowanie norm PN-EN 15978 oraz PN-EN 15804.

Koszty energii cieplnej.

Wymagania ochrony cieplnej budynków według WT.

Bilansowanie energetyczne budynków.

Metody statyczne i dynamiczne oceny ekonomicznej projektów energetycznych.

Certyfikaty energetyczne dla budynków (GREEN BUILDING, LEED, breeam, DGNB).

Metody kształcenia:

Wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia - metoda ćwiczeniowa.

### Literatura podstawowa:

1. Kurtz K., Gawin D.: Certyfikacja energetyczna budynków mieszanych z przykładami. Wrocławskie Wydawnictwo Naukowe Atla 2, Wrocław 2009
2. KOCZYK H. [i in.]: Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie. Montaż. Eksploatacja. Certyfikacja energetyczna budynków. pod red. Haliny KOCZYK. Aut.: KOCZYK H., ANTONIEWICZ B., BASIŃSKA M. (sekretarz naukowy), GÓRKA A., Makowska ? Hess R.. Poznań: SYSTHERM SERWIS S.C. 2009. ? 524 s., ISBN 978-83-61265-12-2.
3. USTAWA z dnia 29 sierpnia 2014 r. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1200) o charakterystyce energetycznej budynków
4. Dz.U. poz. 376: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
5. Dz.U. 2009 Nr 43 poz. 346 z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
6. PN-EN-15459-2008 Charakterystyka energetyczna budynków. Ekonomiczna ocena instalacji energetycznych w budynkach
7. Dz. U. z 2008 r. Nr 223, poz. 1459 z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów

### Literatura uzupełniająca:

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)		18
2. Udział w ćw. audytoryjnych (godziny kontaktowe, praktyczne)		10
3. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. audytoryjnych (zakładamy, że student korzysta z 3 konsultacji) (godziny kontaktowe)		3
4. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z wykładu (praca samodzielna)		30
5. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych (praca samodzielna)		14
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	10	1